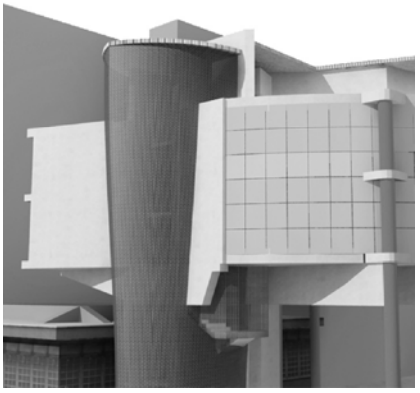
REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI TORINO

A.S.L. 1

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO DELLA SEDE DELL'A.S.L. N. 1 DI VIA S. SECONDO PER LA REALIZZAZIONE DI UN'AREA MATERNO - INFANTILE E DI UNA HALL DI ENTRATA PER IL DISTRETTO N. 1
L. 23/12/1998 N. 448 art. 71



PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

Capitolato Speciale d'Appalto

emissione luglio 2007
rev. 1
rev. 2
rev. 3
rev. 4

luglio 2007

committente

SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE
REGIONE PIEMONTE
A.S.L. 1 - TORINO
STRUTTURA COMPLESSA TECNICO
Via San Secondo, 29 - 10128 - Torino

Commissario A.S.L.1 Torino:
Dr. Ferruccio Massa

il Responsabile del Procedimento:
Dirigente Responsabile U.O.A. Tecnico
Dott. Arch. Antonietta Pastore

progettista impianti fluidomeccanici

Dott. Ing. Carlo Zanovello:
via A. Brofferio, 1 - 10121 Torino
tel. +39 011 517.66.41 / 562.93.41
fax +39 011 517.01.98

il Team di Progettazione:
Dott.Arch.Giorgio Martelli:
Ideazione e Coordinamento opere edili e strutturali
Dott. Arch.Giorgio Gerino:
Progettazione definitiva ed esecutiva opere edili e strutturali
Dott.Ing. Roberto Buonomo:
Progettazione definitiva ed esecutiva Impianti Elettrici.
Dott.Ing. Carlo Zanovello:
Progettazione definitiva ed esecutiva
Impianti Fluidomeccanici.
Dott. Ing. Dario Tibone:
Consulente Progetto Strutturale.
P. I. Gennaro Marano
Coordinatore della Sicurezza in fase
di progettazione ed esecuzione
Dott. Geol. G. Menzio
Indagine geologica
Dott. Ing. Antonio Camarota
Consulente acustica ambientale
Dott. Arch. Luca Panattoni:
Rilievo Stato di Fatto.

INDICE

Art. 1) INTERVENTI IN PROGETTO 3

Art. 2) ELENCO DEI DOCUMENTI DI PROGETTO 5

Art. 3) CRITERI DI PROGETTO E DI FUNZIONAMENTO 7

3.1. IMPIANTI TERMICI 7

3.2. IMPIANTI IDRICO-SANITARI 9

Art. 4) DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI 11

4.1. IMPIANTI TERMICI 11

4.1.1. Sottocentrale Termica 11
4.1.2. Centrale Frigorifera 13
4.1.3. Impianto di climatizzazione a radiatori 14
4.1.4. Impianto di climatizzazione a ventilconvettori 14
4.1.5. Impianti di trattamento aria ed estrazione 16

4.2. IMPIANTI IDRAULICI 19

4.2.1. Impianti idrosanitari 19
4.2.2. Impianti antincendio 20

Art. 5) DESCRIZIONE GENERALE DEI COMPONENTI 21

5.1. IMPIANTI TERMICI 21

5.1.1. Gruppo Frigorifero 21
5.1.2. Cavi Scaldanti 23
5.1.3. Serbatoio inerziale acqua refrigerata 24
5.1.4. Elettropompe di circolazione 24
5.1.5. Vasi di espansione 25
5.1.6. Organi di intercettazione ed accessori per acqua 25
5.1.7. Organi di controllo 26
5.1.8. Collettori 27
5.1.9. Filtro dissabbiatore 27
5.1.10. Tubazioni in acciaio zincato ed in acciaio nero 27
5.1.11. Tubazione in rame per acqua 33
5.1.12. Coibentazioni 33
5.1.13. Unità di trattamento aria 35
5.1.14. Produttore di vapore per umidificazione 38
5.1.15. Silenziatori 39
5.1.16. Ventiloconvettori 39
5.1.17. Radiatori 40
5.1.18. Canali quadrangolari di distribuzione dell'aria 41
5.1.19. Canali flessibili circolari 43
5.1.20. Serrande di regolazione 43

5.1.21. Serranda tagliafuoco elettromagnetica 44
5.1.22. Bocchette di mandata 45
5.1.23. Diffusori di mandata 45
5.1.24. Bocchette di ripresa dell'aria 45
5.1.25. Griglie di transito 46
5.1.26. Valvole di ventilazione 46
5.1.27. Regolazione elettronica 47
5.2. IMPIANTI IDRAULICI 56
5.2.1. Tubazioni di alimentazione impianti idrosanitari 56
5.2.2. Coibentazioni tubazioni impianti idrosanitari 56
5.2.3. Apparecchi sanitari 57
5.2.4. Apparecchi sanitari per disabili 57
5.2.5. Tubazioni di scarico 58
5.2.6. Idranti UNI 45 59
5.2.7. Attacco di mandata per autopompa VV.F. (UNI 10779) 60
5.2.8. Tubazioni per impianti antincendio in acciaio 60

* * *

Art. 1) INTERVENTI IN PROGETTO

Nell’ambito delle opere di ampliamento e ristrutturazione del fabbricato in oggetto è compresa l’esecuzione completa degli impianti fluidomeccanici a servizio dell’ampliamento con le seguenti tipologie di intervento:

- Realizzazione di un nuovo locale con sottocentrale di regolazione/distribuzione in apposito vano tecnico posto sulla copertura (piano quarto).

- Fornitura e posa in opera di un gruppo refrigeratore d'acqua del tipo monoblocco con condensatore raffreddato ad aria, da posizionare all’esterno sulla copertura, collegato alla sottocentrale di cui al punto precedente.

- Fornitura e posa in opera di un’unità di trattamento per l’aria primaria, all’esterno sulla copertura (piano quarto).

- Realizzazione di impianti termici così suddivisi:
  . impianto a ventilconvettori ed aria primaria per tutti i locali oggetto di intervento, non installando i soli mobiletti a servizio di un’area al piano terreno, come da elaborati grafici progettuali;
  . impianto a semplici radiatori per le sole zone servizi.

- Realizzazione degli impianti idrosanitari interni ai nuovi blocchi servizi e posa lavabi negli ambulatori, con prelievo acqua potabile da rete esistente, produzione centralizzata di acqua calda sanitaria e costituzione di nuove colonne montanti di alimentazione e di scarico.

- Realizzazione di nuovi impianti antincendio, muniti di idranti UNI 45 e naspi UNI 25, alimentati dalla rete antincendio esistente.

L’impianto di climatizzazione previsto è del tipo a ventilconvettori a due tubi ed aria primaria.
Tale tipologia è idonea per ottenere un ottimo livello di comfort ambientale mediante il trattamento di tutt’aria esterna (primaria) e provvedendo, mediante i ventilconvettori scaldanti/raffreddanti, a variare la potenza termica/frigorifera fornita in modo autonomo per ciascun locale in funzione del carico termico ambiente ed in relazione alle stagioni, all'irraggiamento solare, alla temperatura esterna, all’occupazione, ecc.
Unicamente a servizio dei WC verrà realizzato un impianto a radiatori.
Le dorsali verticali degli impianti, sia tubazioni sia canalizzazioni, verranno posizionate entro appositi cavedi verticali.
Ai fini del risparmio energetico, l’unità di trattamento aria sarà corredata di recuperatore statico a flussi incrociati con efficienza minima pari al 50%.
Ogni impianto termico sarà dotato di complesso di regolazione automatica proporzionale in funzione delle variazioni della temperatura esterna, in conformità alle prescrizioni della Legge 10/91 e D.P.R. 412/93, costituito da valvole miscelatrici motorizzate a tre vie con sonde di temperatura esterne, ambiente e sulle tubazioni di mandata dell’acqua.

Gli impianti idrosanitari verranno realizzati in modo tradizionale, con produzione centralizzata di acqua calda sanitaria, tubazioni di alimentazione in acciaio zincato incassate e tubazioni di scarico in polietilene duro tipo geberit.

La realizzazione dell’impianto antincendio prevederà l’allaccio alla rete esistente per alimentazione generale degli impianti e la realizzazione di una rete di distribuzione generale con idranti interni UNI 45. Le tubazioni in acciaio zincato saranno posizionate a vista entro i controsoffitti (ove esistenti) ovvero all’interno di appositi cavedi e vuoti tecnici.

* * *

Art. 2) ELENCO DEI DOCUMENTI DI PROGETTO

Il progetto esecutivo degli impianti fluidomeccanici è costituito dai seguenti documenti:

- Relazione Tecnica
- Computo Metrico Estimativo
- Disciplinare Descrittivo e Prestazionale degli Elementi Tecnici
- Elenco Prezzi Unitari
- Tavole:
  - . IF01 - Impianti di Climatizzazione – Impianto ventiloconvettori a due tubi – Pianta Piano Rialzato
  - . IF02 - Impianti di Climatizzazione – Impianto ventiloconvettori a due tubi – Pianta Piano Secondo
  - . IF03 - Impianti di Climatizzazione – Impianto ventiloconvettori a due tubi – Pianta Piano Terzo
  - . IF04 - Impianti di Climatizzazione – Impianto radiatori – Pianta Piano Secondo
  - . IF05 - Impianti di Climatizzazione – Impianto radiatori – Pianta Piano Terzo
  - . IF06 - Impianti di Climatizzazione – Distribuzione Aria Primaria – Pianta Piano Rialzato
  - . IF07 - Impianti di Climatizzazione – Distribuzione Aria Primaria – Pianta Piano Secondo
  - . IF08 - Impianti di Climatizzazione – Distribuzione Aria Primaria – Pianta Piano Terzo
  - . IF09 - Impianti di Climatizzazione – Centrale Tecnologica – Pianta Piano Quarto
  - . IF10 - Impianti di Climatizzazione – Schema Funzionale Indicativo Sottocentrale Termica e Frigorifera
  - . IF11 - Impianti di Climatizzazione – Reti ventilconvettori e radiatori - Schemi verticali
  - . IF12 - Impianti di Climatizzazione – Planimetria generale con percorso adduzione fluidi da Centrale Termica Esistente – Pianta Piano Interrato

. IS01 - Impianti Idrico Sanitari ed Antincendio – Rete di alimentazione, scarico, antincendio e rete gas – Pianta Piano Rialzato
. IS02 - Impianti Idrico Sanitari ed Antincendio – Rete di alimentazione ed antincendio – Pianta Piano Primo e Secondo
. IS03 - Impianti Idrico Sanitari ed Antincendio – Rete di alimentazione ed antincendio – Pianta Piano Terzo e Quarto
. IS04 - Impianti Idrico Sanitari – Rete di alimentazione – Schema verticale
. IS05 - Impianti Antincendio – Rete Antincendio – Schema verticale
. IS06 - Impianti Idrico Sanitari – Rete di scarico – Pianta Piano Primo
. IS07 - Impianti Idrico Sanitari – Rete di scarico – Pianta Piano Secondo
. IS08 - Impianti Idrico Sanitari – Rete di scarico – Pianta Piano Terzo
. IS09 - Impianti Idrico Sanitari – Rete di scarico – Pianta Piano Quarto

* * *

Art. 3) CRITERI DI PROGETTO E DI FUNZIONAMENTO

3.1. **IMPIANTI TERMICI**

1) Località: TORINO
   - Comune di riferimento: TORINO
   - Quota sul livello del mare: 239 m
   - Zona climatica: E
   - Gradi giorno: 2617
   - Latitudine: 45° NORD
   - Periodo di riscaldamento: 183 giorni

2) Condizioni climatiche esterne di progetto:
   - Inverno, temperatura esterna: - 8°C
   - Inverno, umidità relativa: 85%
   - Estate, temperatura esterna: + 32°C
   - Estate, umidità relativa: 60%
   - Estate, escursione massima giornaliera: 11°C

3) Condizioni di progetto interne:

   Inverno:
   - Ambulatori:
     T°=20°C ± 1°C U.R.=50% ± 10%
   - Uffici:
     T°=20°C ± 1°C U.R.=50% ± 10%
   - WC ed altri locali:
     T°=20°C ± 1°C U.R. non controllata

   Estate:
   - Ambulatori:
     T°=26°C ± 1°C U.R.=50% +/- 10%
   - Uffici:
     T°=26°C ± 1°C U.R.=50% +/- 10%
   - Depositi, WC ed altri locali:
     T° non controllata U.R. non controllata

4) Rinnovi di aria esterna:
   - Zona Ambulatori ≈ 2 Vol/ambiente/h
   - Zona Uffici ≈ 2 Vol/ambiente/h
   - Locali con rinnovo aria naturale ≈ 1 Vol/ambiente/h

5) Temperatura e caratteristiche fluidi primari:
   - Acqua refrigerata dal gruppo frigorifero
     andata + 7°C ritorno + 12°C
   - Acqua refrigerata per alimentazione batterie C.T.A.
     andata + 7°C ritorno + 12°C
   - Acqua refrigerata per alimentazione fan-coils
     andata + 11°C ritorno + 16°C
   - Acqua calda per alimentazione batterie C.T.A.
     andata + 60°C ritorno + 50°C
   - Acqua calda per alimentazione radiatori
     andata + 60°C ritorno + 50°C (compensata)
   - Acqua calda per alimentazione fan-coils
     andata + 60°C ritorno + 50°C (compensata)
   - Accumulo acqua calda sanitaria: 50°C
   - Erogazione acqua calda sanitaria: 48°C
   - Vapore per umidificazione: Prodotto da apparecchiatura autonoma ad alimentazione elettrica

6) Energia elettrica:
   - Forza motrice = 380 V trifase - 50 Hz

7) Velocità dell'acqua nelle tubazioni:
   - Sarà tra V = 0.5 e 2.5 m/s per cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 250 Pa/m

8) Filtrazione dell'aria:
   - Prefiltri, delle unità di trattamento aria, di tipo pieghettato, in classe 1 di reazione al fuoco, efficienza 85% Ashrae 52/76 (EU3 Eurovent 4/5)
   - Filtri a sacco, delle unità di trattamento aria, del tipo a manica, efficienza 95% Ashrae 52/76, F8 (EU9 Eurovent 4/5)

9) Velocità dell'aria nelle canalizzazioni:

- Dovranno essere previste le seguenti velocità effettive:
  V = max 3.0 m/s prese d'aria esterna ed espulsioni
  V = max 5.0 - 8.0 m/s bocche prementi dei ventilatori
  V = max 4.5 - 6.0 m/s canali principali
  V = max 2.0 - 3.5 m/s canali secondari

10) Velocità dell'aria attraverso le batterie:

- Le velocità di attraversamento delle batterie di scambio termico dei condizionatori dovranno assumere valori massimi pari a 2.5 m/s

11) Prescrizioni di carattere acustico:

- I tipi e le modalità di isolamento acustico garantiranno il massimo di silenziosità dell'impianto
- Al centro di ogni ambiente il livello sonoro durante il funzionamento dell'impianto non dovrà superare di 3 dB (A) il valore del rumore di fondo.
- Dovranno comunque essere garantiti i livelli sonori prescritti dalla norma UNI 8199/81, dalla Legge 30/10/1995, n. 447 e dal D.P.C.M. 14/11/1997.

3.2. **IMPIANTI IDRICO-SANITARI**

2) Dati generali:

- temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria: 48 ÷ 50°C

3) Diametri delle derivazioni:

- il diametro minimo delle diramazioni alle utilizzazioni non deve essere inferiore a 1/2"

4) Portata degli apparecchi:

- le portate dei singoli apparecchi sanitari nelle condizioni più sfavorevoli non debbono avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:
  . WC con cassetta: 0,10 l/s

. lavabo: 0,10 l/s

- gli sciacquoni per WC dovranno essere del tipo a due livelli (un dispositivo comandabile manualmente che consenta: la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri).
- i rubinetti dovranno essere dotati di sistemi che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min. a 7-10 l/min.
- i servizi igienici comuni dovranno essere dotati di temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato.

5) <u>Scarico degli apparecchi:</u>
   - le diramazioni delle tubazioni di scarico ai singoli apparecchi sanitari (da realizzarsi in polietilene AD, tipo Geberit PE) non debbono avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:
     . WC con cassetta: ∅ 110
     . lavabo: ∅ 50

6) <u>Dimensionamenti delle apparecchiature:</u>
   - le apparecchiature dovranno essere scelte in base alle caratteristiche di efficienza ottimali
   - il dimensionamento delle apparecchiature centrali dovrà essere eseguito con un coefficiente maggiorativo non inferiore al 10%

* * *

Art. 4) DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

4.1. **IMPIANTI TERMICI**

4.1.1. ***Sottocentrale Termica***

La sottocentrale termica (ubicata al piano quarto) sarà alimentata da reti distinte per i seguenti utilizzi:

- Acqua calda per riscaldamento ambienti ed alimentazione batterie di riscaldamento della centrale di trattamento aria;
- Acqua calda sanitaria;
- Ricircolo acqua calda sanitaria.

I fluidi suddetti perverranno alla sottocentrale con apposite linee di tubazioni derivate da una centrale termica, prevista in altro appalto, dotata di generatori di calore a condensazione di classe “4 stelle” ed emissioni conformi a quanto prescritto dalle normative vigenti. La produzione di acqua calda sanitaria nella centrale termica suddetta, inoltre, prevederà l’integrazione mediante solare termico per un contributo medio annuo uguale o superiore al 60%.

Per la circolazione del fluido nel circuito primario, dai collettori della centrale termica esistente al collettore di equilibrio e disgiunzione, si dovranno installare n°2 elettropompe di circolazione (di cui una di riserva) azionate secondo un “programma tempo” dal sistema di gestione generale.

Inoltre apposite elettropompe verranno previste per il ricircolo dell’acqua calda sanitaria sino alla centrale termica esistente.

Dal collegamento alla centrale termica esistente, quindi, l’acqua calda perverrà al collettore di disgiunzione ed equilibrio e, da questo, ai collettori di distribuzione dai quali verrà distribuita ai vari circuiti mediante gruppi di elettropompe dedicati.

Il sistema di espansione sarà realizzato con vasi chiusi ed i collegamenti e con i circuiti utilizzatori saranno eseguiti in conformità a quanto richiesto dal D.M. 1/12/75; sono anche previsti tutti i dispositivi di misura, controllo, regolazione, sicurezza, prescritti dal citato D.M..

Il progetto del sistema di produzione acqua calda prevede la possibilità di alimentare in modo indipendente i vari circuiti principali in cui è diviso l'impianto, con singoli gruppi di pompe di circolazione e autonoma regolazione automatica della temperatu-

ra.
A tal fine l'acqua calda per riscaldamento, alla temperatura costante di 60°C, dal collegamento alla centrale termica esistente, raggiungerà i collettori di spillamento e distribuzione dai quali viene distribuita ai circuiti seguenti:

- circuito Batterie di riscaldamento C.T.A. Aria Primaria;
- circuito Batterie Ventiloconvettori a due tubi;
- circuito Radiatori WC.

Il circuito <Batterie di riscaldamento C.T.A. Aria Primaria>, dotato di n°2 circolatori (di cui uno di riserva), alimenterà le batterie di preriscaldamento e di postriscaldamento dell'unità di trattamento Aria Primaria a servizio del fabbricato.
Il circuito <Ventiloconvettori a due tubi>, dotato di n°2 circolatori (di cui uno di riserva), alimenterà le batterie dei fan coils (del tipo a due tubi) e sarà dotato di complesso di regolazione automatica della temperatura di mandata dell'acqua calda in funzione delle variazioni della temperatura esterna, in conformità alle prescrizioni della Legge 10/91 e D.P.R. 412/93, costituito da valvola miscelatrice a tre vie, sonda esterna (unica per tutto il sistema) e sonda sulla tubazione di mandata. Il medesimo sistema di regolazione e pompaggio verrà utilizzato in fase di raffrescamento estivo, con apposita commutazione estate/inverno, agendo opportunamente sulle valvole predisposte.
Il circuito <Radiatori WC> alimenterà i corpi scaldanti citati e sarà anch'esso dotato di proprio gruppo di n°2 circolatori (di cui uno di riserva), con complesso di regolazione automatica della temperatura di mandata dell'acqua in funzione delle variazioni della temperatura esterna, in conformità alle prescrizioni della Legge 10/91 e D.P.R. 412/93, costituito da valvola miscelatrice a tre vie, sonda esterna (unica per tutto il sistema) e sonda sulla tubazione di mandata.
Il prelievo dell'acqua calda sanitaria, a servizio dei WC e dei lavabi ambulatori, sarà effettuato dalla centrale termica esistente, come precedentemente descritto.
La regolazione del sistema produzione dell’acqua calda sanitaria sarà pertanto prevista in altro appalto.
Le elettropompe per il ricircolo dell’acqua calda sanitaria sino alla centrale termica esistente verranno invece fornite ed installate nell’appalto oggetto della presente specifica.
Per ciascuno dei circuiti indipendenti degli impianti utilizzatori, verrà installato un proprio vaso di espansione.

Saranno da installare gli organi relativi controllo, regolazione, sicurezza e misura come previsti nel presente capitolato ed allegati elaborati grafici.
Ciascun gruppo pompe sarà completo di valvole di intercettazione, di ritegno, manometri, termometri e quanto occorrente.
Tutte le tubazioni contenenti fluidi caldi saranno provviste di rivestimento isolante in conformità alle prescrizioni della Legge 10/91 e D.P.R. 412/93 in conformità agli elaborati progettuali.
Per la produzione del vapore di umidificazione invernale è prevista l'installazione di un produttore autonomo ad alimentazione elettrica.

4.1.2. ***Centrale Frigorifera***

La centrale frigorifera sarà costituita un gruppo refrigeratore d'acqua, con compressori di tipo ermetico scroll, in versione supersilenziata, del tipo monoblocco con condensatore raffreddato ad aria, completo di quadro elettrico incorporato, regolazione automatica con microprocessore, carica di gas refrigerante tipo freon R407C ed ogni accessorio.
Il chiller sarà dotato di flussostato, filtro acqua, resistenza antigelo evaporatore, serbatoio di accumulo, pompa a bassa prevalenza (con pompa di riserva) e vaso di espansione.
L'acqua refrigerata verrà fatta circolare nell'evaporatore dal gruppo di elettropompe incorporato, raggiungendo un secondo serbatoio inerziale avente funzione anche di collettore primario di disgiunzione.
Il progetto prevede la possibilità di alimentare in modo indipendente i circuiti principali di utilizzo dell'impianto, con singoli gruppi di pompe di circolazione e autonoma regolazione automatica della temperatura.
L'acqua refrigerata alla temperatura costante di 7°C arriverà ai collettori dai quali verrà distribuita ai circuiti seguenti:
- circuito Batterie Ventiloconvettori a due tubi;
- circuito Batterie di raffreddamento C.T.A. Aria Primaria.

Il primo circuito alimenterà i fan-coils, mentre il secondo alimenterà la batteria di raffreddamento delle unità di trattamento aria.
I circuiti a servizio dei fan-coils, che saranno del tipo con commutazione estate-

inverno per funzionamento del sistema con tipologia "a due tubi", utilizzeranno il medesimo sistema di regolazione e pompaggio descritto precedentemente, con apposita commutazione estate/inverno, ma la regolazione della temperatura di mandata dell'acqua sarà a punto fisso (11°C).
Tutte le tubazioni saranno provviste di rivestimento isolante termico ed anticondensa.
Il sistema di produzione e distribuzione del fluido refrigerato sarà infine dotato di adeguati circuiti di alimentazione e scarico.

4.1.3. ***Impianto di climatizzazione a radiatori***

I locali provvisti di solo impianto di riscaldamento invernale saranno dotati di radiatori in acciaio del tipo tubolare a colonnine con spigoli arrotondati.
I radiatori saranno provvisti di valvola a doppio regolaggio sull'entrata, di detentore sull'uscita, di una valvolina di sfogo aria a comando manuale e di mensole di sostegno.
Le valvole dei radiatori saranno dotate di bulbo termostatico, per la regolazione locale della temperatura.
La rete principale di tubazioni per l'alimentazione dell'acqua calda, partendo dai collettori della sottocentrale alimenterà i collettori di distribuzione locali.
Il collegamento finale a tutti i radiatori verrà eseguito con tubo in rame rivestito sotto pavimento; i corpi scaldanti saranno riuniti in gruppi e i rispettivi tubi di alimentazione faranno capo a dei collettori di tipo "Modul".

4.1.4. ***Impianto di climatizzazione a ventilconvettori***

Per la climatizzazione delle zone ambulatori ed uffici è stato previsto un impianto a ventilconvettori ed aria primaria.
L'impianto a ventilconvettori sarà del tipo a due tubi.
Appositi gruppi di elettropompe provvederanno alla circolazione del fluido nelle reti di acqua calda ed acqua refrigerata per l'alimentazione della batteria a bordo di cia-

scun mobiletto.
I mobiletti saranno alimentati mediante un sistema "a due tubi", con rete di tubazioni in acciaio nero, all'interno delle quali circolerà in inverno acqua calda alla temperatura di circa 60°C (compensata in base alla temperatura esterna) ed in estate acqua refrigerata alla temperatura di circa 11°C (a punto fisso).
Le reti principali di tubazioni per l'alimentazione dell'acqua calda e refrigerata, partendo dai collettori della sottocentrale, si distribuiranno verticalmente in cavedi predisposti all'uopo e orizzontalmente nel controsoffitto od a pavimento dei vari piani.
Il collegamento finale ai mobiletti, dalla rete di tubazioni principale, verrà eseguito con tubo in rame rivestito. I ventilconvettori saranno riuniti in gruppi e i rispettivi tubi di alimentazione faranno capo a dei collettori di tipo "Modul".
I mobiletti saranno dimensionati per la batteria ad acqua refrigerata sulla base dei seguenti elementi:

- temperatura aria ambiente 26°C
- umidità relativa 50 %
- temperatura entrata acqua refrigerata 11°C
- salto termico lato acqua 5°C
- rumorosità massima in ambiente 35 dB(A)

Gli apparecchi saranno costituiti da mobiletto verticale in lamiera metallica con pannelli coibentati, singola batteria (per raffreddamento e per riscaldamento), ventilatore con motore elettrico a tre velocità, interruttore a quattro posizioni incorporato, griglia per distribuzione dell'aria, filtro estraibile.
Ciascun mobiletto nei vari locali sarà dotato di valvola a tre vie motorizzata modulante sulla batteria e per ogni ventilconvettore è previsto un regolatore elettronico di temperatura DDC con comunicazione al sistema di gestione e controllo centralizzato e sonda di temperatura ambiente dotata di ritaratura manuale codificabile (+/- 3°C) con controllo velocità ventilatore.
Attraverso comunicazione dal bus di controllo avverrà la commutazione estate-inverno che provvederà all'inversione di funzionamento della valvola (rispettivamente apertura o chiusura all'innalzarsi della temperatura).
In caso di chiusura della valvola (assenza di segnale di comando nella banda "morta") si dovrà provvedere alla disinserzione dei ventilatori (comando incorporato nel regolatore).

Per l'evacuazione della condensa è prevista un'idonea rete di raccolta e scarico, eseguita in tubo di polietilene pesante e collegata ai pluviali od a colonne appositamente realizzate nei cavedi verticali.
I ventilconvettori saranno completi di valvole a sfera di intercettazione in ingresso ed in uscita alla batteria.
I soli mobiletti a servizio di un'area al piano terreno, come da elaborati grafici progettuali, non dovranno essere forniti ed installati in questo appalto, ma dovranno essere posate tutte le tubazioni e le predisposizioni per la posa dei medesimi.

4.1.5. ***Impianti di trattamento aria ed estrazione***

L'unità di trattamento aria e l'estrattore saranno ubicati in corrispondenza del piano copertura.
Il sistema sarà del tipo "a totale aria esterna" con espulsione totale dell'aria ripresa dagli ambienti.
L'unità sarà del tipo con costruzione a doppia parete, interna in alluminio ed esterna in lamiera di acciaio preplastificata, costituita da componenti di tipo standard, assemblata sul posto.
Tutto il montaggio sarà eseguito in modo da consentire un agevole smontaggio dei componenti per la manutenzione relativa (attacchi alle batterie di tipo flangiato, previsione di spazi adeguati per l'estrazione dei sistemi filtranti e delle batterie, etc.).
L'aria esterna verrà prelevata mediante corto condotto in lamiera metallica zincata, che terminerà all'esterno con una griglia provvista di rete antifoglia.
L'aria di espulsione viziata verrà convogliata, in modo da non interferire con quella prelevata per rinnovo, mediante condotti con tipologia analoga a quelli di presa aria esterna.
L'unità di trattamento dell'aria sarà dotata di recuperatore di calore a flusso incrociato con pacco di scambio in alluminio che, mediante il pre-riscaldamento invernale dell'aria prelevata dall'esterno, provvederà al recupero di calore dall'aria espulsa.
L'efficienza minima del sistema dovrà essere pari al 50%.
E' previsto l'inserimento di serrande tagliafuoco omologate in corrispondenza dell'attraversamento di strutture orizzontali e/o verticali "REI".
Su ciascun ventilatore sarà presente un apposito interruttore per interrompere ma-

nualmente il funzionamento dell'apparecchiatura.
La mandata dalla centrale di trattamento la captazione dall’estrattore saranno dotate di silenziatori afonizzanti del tipo rettilineo a setti fonoassorbenti.

L’unità di trattamento aria primaria sarà composta dalle seguenti sezioni:

a) sezione contenente il recuperatore di calore, completa di filtrazione del tipo con filtri piani pieghettati a celle a monte dell'ingresso dell'aria esterna, con presa aria esterna dotata di serranda motorizzata con ritorno a molla, in modo che sia realizzata la chiusura in caso di avaria o di mancanza di energia elettrica;
b) sezione con filtri a tasche;
c) batteria di preriscaldamento ad acqua per la stagione invernale;
d) batteria di raffreddamento e deumidificazione;
e) sezione di umidificazione con rampa di distribuzione vapore;
f) separatore di gocce;
g) batteria di postriscaldamento ad acqua;
h) batteria di postriscaldamento elettrica;
i) sezione ventilante di mandata, con ventilatore centrifugo a doppia aspirazione.
j) sezione ventilante di ripresa, con ventilatore centrifugo a doppia aspirazione.

Nell'unità le tre batterie ad acqua, due percorse da fluido caldo ed una da fluido refrigerato, saranno provviste di regolazione automatica della temperatura dell'aria uscente mediante valvole motorizzate a tre vie, a funzionamento modulante, comandate dal sistema di regolazione in base ai valori di temperatura e di umidità con sonde ubicate all'interno dell'apparecchio e sulle canalizzazioni.
A valle della prima batteria di riscaldamento verrà montato il termostato "antigelo" di sicurezza, il cui intervento determinerà l'arresto del ventilatore e la chiusura della serranda sulla presa d'aria esterna.
La regolazione delle varie parti costituenti l'impianto sarà di due tipi:

a) di sicurezza;
b) di gestione.

La regolazione di sicurezza prevederà tutti gli accorgimenti, gli asservimenti, ecc. necessari per evitare che qualsiasi anomalia di funzionamento possa generare danni alla macchina.
A valle della prima batteria di riscaldamento verrà montato il termostato "antigelo" di sicurezza, il cui intervento, dopo aver comandato la completa apertura della valvo-

la di preriscaldamento, determinerà l'arresto dei ventilatori e la chiusura della serranda sulla presa d'aria esterna.
Dei pressostati differenziali, collegati ad allarmi, rileveranno lo stato di intasamento dei filtri.
La regolazione di gestione provvederà a mantenere le condizioni termoigrometriche desiderate per l'aria in mandata.
In particolare verrà controllata la temperatura di saturazione (a punto fisso) a valle della batteria di raffreddamento e della sezione di umidificazione, la temperatura dell'aria in mandata e l'umidità dell'aria estratta (ambiente).
La regolazione di temperatura avverrà con azione sulle valvole a tre vie delle batterie di raffreddamento e postriscaldamento.
In particolare, in funzione della temperatura dell'aria in ripresa, verrà regolata la temperatura dell'aria in mandata secondo i seguenti limiti di set point di compensazione:

- Se $T_{ripresa} \geq 25°C \Rightarrow T_{mandata} = 18°C$ (estate)
- Se $20°C < T_{ripresa} < 25°C \Rightarrow T_{mandata}$ = compensata
- Se $T_{ripresa} \leq 20°C \Rightarrow T_{mandata} = 22°C$ (inverno)

Verrà comunque mantenuto un limite minimo di temperatura dell'aria in mandata pari a 18°C.
In caso, durante la stagione estiva, non sia presente il fluido caldo, un'apposita sonda di temperatura sull'ingresso alla batteria di postriscaldamento ad acqua, tramite il sistema di regolazione, provvederà ad abilitare in alternativa la batteria elettrica a bordo della CTA.
La regolazione di umidità estiva (deumidificazione) avverrà con azione sulla valvola a tre vie della batteria di raffreddamento in priorità alla regolazione di temperatura.
La regolazione dell'umidità invernale avverrà con azione sul produttore di vapore autonomo.
Dall'unità di trattamento aria partirà il condotto principale di distribuzione che si distribuirà verticalmente ed orizzontalmente nel controsoffitto posto nel corridoio di ciascun piano.
Le bocchette di mandata dell'aria saranno in genere del tipo ad alta induzione ad effetto elicoidale, per installazione a parete, con plenum posteriore avente anche la funzione di collegamento tra i vari moduli. In aggiunta sono previsti alcuni anemostati a coni regolabili ove i locali sono controsoffittati.
Ogni apparecchio di diffusione sarà dotato di apposita serranda di taratura della portata.

Al termine del montaggio di canalizzazioni ed apparecchiature di diffusione e captazione aria, dovrà essere effettuata a cura ed onere dell'impresa appaltatrice una precisa taratura di tutte le portate d'aria di alimentazione dei vari diffusori e apparecchiature di captazione.
Il risultato di tale operazione dovrà essere certificato dall'impresa con apposito verbale sottoscritto da tecnico abilitato.
Le sole canalizzazioni di mandata interne al fabbricato saranno coibentate esternamente con lastre di materiale flessibile.
Le canalizzazioni esterne al fabbricato o nei locali tecnici, siano esse di mandata che di ripresa, saranno coibentate esternamente con lastre di materiale flessibile e con finitura successiva in lamierino di alluminio, se esposte alle intemperie od in vista.
L'intero sistema di canali sarà sistemato, sotto il soffitto, mediante adatti sostegni metallici, con interposti elementi elastici per evitare la trasmissione di vibrazioni e rumori.
L'aria primaria immessa nei locali sarà estratta e inviata all'estrattore incorporato nell'U.T.A. mediante un apposito sistema di canalizzazioni in lamiera con valvole di estrazione ubicate nei locali servizi e griglie a soffitto dei corridoi.
I locali, in caso di necessità, saranno dotati di porte provviste di bocchette di transito per consentire all'aria immessa di raggiungere, direttamente od attraverso i corridoi o gli atri, le valvole o le griglie di captazione.
In tal modo si verranno a creare zone differenziate di qualità dell'aria, con l' aria viziata che transiterà verso i locali servizi igienici (quest'ultimi in forte depressione).
Il ventilatore di estrazione, di costruzione analoga alla CTA, sarà integrato nella centrale di trattamento aria, dotata altresì di recuperatore di calore a flusso incrociato.

4.2. **IMPIANTI IDRAULICI**

4.2.1. ***Impianti idrosanitari***

E' prevista la realizzazione degli impianti idrosanitari per i nuovi servizi che verranno realizzati e per i lavabi degli ambulatori.

Tali impianti comprenderanno:

- l'allacciamento dell'impianto acqua fredda sanitaria alla rete acqua potabile esistente;
- l'allacciamento dell'impianto acqua calda sanitaria e di ricircolo ad un punto di prelievo che verrà previsto nella centrale termica esistente, in fase di ristrutturazione;
- gli apparecchi sanitari e le relative rubinetterie;
- le tubazioni in acciaio zincato di adduzione dell'acqua potabile, dell'acqua calda sanitaria e di ricircolo, a partire dalle colonne montanti ubicate in cavedio e provenienti dalla sottocentrale in copertura;
- le reti di scarico delle acque usate, in polietilene ad alta densità (tipo Geberit o similari), con collegamento alle colonne montanti esistenti;
- gli impianti di estrazione aria dai locali, correlati all'impianto di climatizzazione descritto al precedente punto 4.1.5.

4.2.2. ***Impianti antincendio***

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto antincendio ad acqua a copertura dell'intera zona interessata alle opere di ristrutturazione/ampliamento.

Tali impianti comprenderanno:

- l'allacciamento alla rete antincendio esistente;
- l'installazione di due attacchi motopompa esterni per i Vigili del Fuoco e di due idranti esterni UNI 45, corredati con lancia e manichetta regolamentari;
- la realizzazione di una rete di distribuzione generale con tubazioni in acciaio zincato posizionate a vista entro i controsoffitti (ove esistenti) ovvero all'interno di appositi cavedi e vuoti tecnici; le tubazioni in vista verranno verniciate con smalto di colore rosso convenzionale;
- l'installazione di idranti interni UNI 45, corredati con lancia e manichetta regolamentari.

* * *

Art. 5) DESCRIZIONE GENERALE DEI COMPONENTI

5.1. IMPIANTI TERMICI

5.1.1. ***Gruppo Frigorifero***

Il gruppo frigorifero sarà prodotto da casa costruttrice dotata di certificazione UNI-EN 29001 (ISO 9001). Sarà del tipo con condensazione ad aria e funzionamento con refrigerante R407C, del tipo ultrasilenziato.
L'unità sarà fornita completa di carica olio incongelabile, carica refrigerante e collaudata in fabbrica.

Struttura Portante

Sarà in lamiera di acciaio verniciata con polveri poliuretaniche dopo trattamento di passivazione delle lamiere.

Compressori

Ermetici con protezione termica incorporata, di tipo scroll, funzionanti a R407C, comandati da motore elettrico a 2 poli e raffreddati dal gas in aspirazione; supporti antivibranti alla base di ogni compressore; isolati acusticamente con materiale fonoassorbente.

Evaporatore

Di tipo a piastre, a due circuiti indipendenti, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, con isolamento esterno per impedire la formazione della condensa; filtro acqua di tipo meccanico, fornito a corredo, per trattenere le impurità del circuito idraulico, resistenza elettrica antigelo.

Flussostato

Per il controllo della circolazione dell'acqua, blocca il funzionamento dei compressori in caso di mancata circolazione acqua.

Condensatore

Realizzato con batteria con tubi di rame lisci e alette in alluminio di tipo turbolenziato, bloccate mediante espansione meccanica dei tubi.

Gruppo Ventilante

Con ventilatori di tipo elicoidale bilanciati staticamente e dinamicamente; ogni ventilatore sarà azionato direttamente da motore elettrico protetto con interruttore magnetotermico. Ventole protette da griglie metalliche fissate sulla parte superiore della carpenteria.

Circuito Frigorifero

Realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento comprendente la valvola termostatica con equalizzatore esterno che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero; valvola solenoide per impedire la migrazione del gas frigorigeno liquido verso l'evaporatore allo spegnimento del compressore, pressostato di alta pressione a taratura fissa; pressostato di bassa pressione a taratura fissa; filtro meccanico deidratatore in grado di trattenere le impurità del circuito frigorifero e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito; rubinetto del liquido per intercettare il flusso del liquido in caso di manutenzione straordinaria;spia del liquido per verificare la carica di gas.

Quadro Elettrico

Di protezione e controllo conforme alle norme EN 60204-1, completo di tastiera di comando, comprendente la scheda a microprocessore che svolge le funzioni di regolazione della temperatura dell'acqua all'ingresso dell'evaporatore con termostatazione a due o più gradini, ritardo nell'avviamento dei compressori, rotazione sequenza compressori per un utilizzo medio costante, conteggio delle ore di funzionamento, start/stop, reset, memoria permanente degli allarmi, riavviamento automatico dopo la caduta di tensione, visualizzazione stato macchina, funzionamento locale o remoto, gestione allarmi, visualizzazione dei parametri di funzionamento, impostazione del set di funzionamento; interblocco porta, magnetotermico protezione compressore, magnetotermici protezione circuiti ausiliario e ventilatori, teleruttori alimentazione compressori, teleruttore alimentazione ventilatori.

Accessori

- griglia di protezione delle batterie condensanti da urti accidentali, grandine;
- Volano termico con serbatoio da litri 500 inserito all'interno del gruppo tra le batterie condensanti (resistenza antigelo di serie comandata da sonda inserita nel serbatoio);

- Gruppo di pompaggio con n°2 pompe (a bassa prevalenza) dell'acqua refrigerata da inviare agli utilizzatori;
- vaso di espansione;
- gruppo di caricamento e valvola di sfiato.

All'interno dell' apparecchio dovrà essere presente il manuale di installazione e d'uso, completo di dichiarazione di conformità con riferimento alla matricola dell'apparecchio. La targhetta caratteristica dovrà riportare il marchio CE.

Il gruppo frigorifero dovrà essere conforme alle seguenti direttive:
- direttiva macchine 89/392/CEE e modifiche 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE;
- direttiva bassa tensione 73/23/CEE;
- direttiva compatibilità elettromagnetica EMC 89/336/CEE;
- certificazione di qualità aziendale secondo UNI EN ISO 9001.

Il gruppo dovrà essere in versione supersilenziata completa di dispositivo di regolazione della velocità dei ventilatori, con massima rumorosità globale ammessa 49 dB(A) a 10 m in campo libero e massima potenza sonora pari a 77 dB(A).

5.1.2. ***Cavi Scaldanti***

Saranno idonei alla protezione antigelo di tubazioni contenenti acqua fredda. Saranno composti da conduttori in rame (1.2 mm^2), polimero semi-conduttore autoregolante, guaina isolante in poliolefina, calza in rame stagnato e guaina esterna in poliolefina modificata.
Saranno del tipo autoregolante, con alimentazione a 230 V monofase disposti linearmente sulla tubazione e completi di tutti gli accessori (kit di collegamento, giunzioni in linea ed a T, kit di ingresso cavo su tubazioni isolate, sigillatura, indicazione tracciatura, ecc.)
Tutte le tubazioni ed componenti protetti dovranno essere segnalati con apposite etichette ad interasse massimo di m 3.

5.1.3. ***Serbatoio inerziale acqua refrigerata***

Il serbatoio di accumulo per acqua refrigerata, aggiuntivo ed esterno al refrigeratore, sarà realizzato in acciaio nero o zincato, collaudato ed omologato per una pressione pari a 6 bar, cilindrico, ad asse verticale e completo di coibentazione con spessore minimo pari a mm 50, in materiale con coefficiente di trasmissione massimo pari a 0.038 W/mK, resistenza alla diffusione del vapore > 7'000.
Dotato di finitura del tipo con ricopertura esterna del manto isolante in lamierino di alluminio con spessore 0.8 mm.
Completo degli attacchi, predisposizioni ed accessori come indicato sugli elaborati grafici progettuali.

5.1.4. ***Elettropompe di circolazione***

Prodotte da casa costruttrice dotata di certificazione UNI- EN 29001 (ISO 9001), saranno del tipo a rotore bagnato con motore direttamente accoppiato secondo le indicazioni progettuali.
Le elettropompe in linea a rotore bagnato saranno del tipo adatto alla circolazione di acqua calda o refrigerata, bocche adatte al montaggio diretto sulle tubazioni.
- Le elettropompe a rotore bagnato avranno le seguenti caratteristiche:
- corpo in ghisa GG25
- girante in polipropilene
- albero di acciaio inossidabile con anelli di tenuta in grafite
- motore elettrico direttamente accoppiato alla pompa
- velocità regolabile in un numero minimo di tre posizioni
- pressione di esercizio 10 bar
- temperature di esercizio da -10°C a +130°C
- alimentazione elettrica 3 ~380 Volt/50 Hz

L'insieme delle pompe sarà munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascuna unità mentre l'impianto sarà in funzione.
Ogni pompa sarà dotata di valvola di ritegno sulla bocca premente e filtro sulla bocca aspirante.

5.1.5. ***Vasi di espansione***

Saranno del tipo chiuso a membrana con pressurizzazione in azoto, omologati I.S.P.E.S.L. per capacità superiori a 24 litri.

La tubazione di collegamento del vaso all'impianto sarà posta in opera con opportune pendenze in modo da evitare sacche di aria e sarà priva di qualsiasi organo di intercettazione, ogni quanto secondo le prescrizioni del D.M. 01/12/75 e seguenti.

5.1.6. ***Organi di intercettazione ed accessori per acqua***

- <u>valvole di intercettazione, by-pass o scarico</u>:
  saranno del tipo a sfera PN 16, con sede e tenuta in PTFE, adatte per gas, acqua calda e fredda, del tipo a passaggio totale, con diametro nominale maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate, in bronzo con attacco a vite fino al diametro di 2".
  Per intercettazione o by-pass di valvole di regolazione flangiate, di elettropompe, di apparecchiature, o comunque per diametri superiori a 2" saranno del tipo a farfalla PN 16, con attacchi "LUG" e controflange, corpo in ghisa sferoidale, disco in acciaio inox AISI 304, tenuta in "BUNA" o "EPDM". Il comando sarà del tipo a leva sino al diametro DN 100 e con riduttore di sforzo a volantino per diametri superiori.

- <u>valvole di ritegno</u>:
  saranno del tipo PN 10, a profilo "Venturi" anti colpo d'ariete, in bronzo con attacchi a vite fino al diametro di 2".
  Per diametri superiori a 2" saranno del tipo flangiato, a doppio battente, con otturatore in due pezzi, corpo in ghisa sferoidale, battenti in ottone sino a DN100 e ghisa per diametri superiori, perni e molle in acciaio inox, anelli di tenuta in "BUNA" o "EPDM". In alternativa saranno ammesse valvole a flusso avviato con molla di ritenuta e caratteristiche analoghe alle precedenti.
  Tali valvole saranno usate sul premente di tutte le pompe e sui circuiti ove richieste e dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

- filtri:
  avranno corpo e coperchio in ghisa, cestello filtrante in acciaio INOX 18/8, del tipo PN 10/16.
  Saranno filettati sino al diametro di 2", flangiati per diametri superiori.

- giunti antivibranti:
  saranno con corpo elastico di forma sferica, in gomma, con rete di supporto in nylon e filo di acciaio, di tipo flangiato, PN10/16.

- valvola di riempimento:
  costituita da una valvola automatica riduttrice di pressione, di tipo compensato, posta sulla tubazione di alimentazione e tarata alla pressione di alimentazione dell'impianto.
  La valvola sarà completa di filtro all'ingresso, manometro di controllo e valvole d'intercettazione a monte ed a valle.

- valvole di bilanciamento:
  saranno del tipo con attacco a vite fino al diametro di 2", mentre avranno attacchi flangiati PN 16 per diametri superiori.
  In caso di montaggio in corrispondenza di valvole di regolazione avranno la medesime caratteristiche di connessione di queste ultime.
  Le valvole saranno dotate di attacchi piezometrici e di un volantino numerato la cui lettura rapportata in un nomogramma ad un valore di portata nominale, consentirà di ottenere il Kv e la perdita di carico relativa.

5.1.7. ***Organi di controllo***

Per il controllo del funzionamento dell'impianto, si prevederà una serie di apparecchiature tali da fornire i più importanti parametri di ciclo nelle condizioni di esercizio, così suddivisi:

- termometri ad immersione:
  del tipo a scala graduata con bulbo protetto da custodia di ottone ∅ 1/2", a carica di gas (azoto), con quadrante avente diametro minimo pari a 100 mm.
- idrometri e manometri:
  avranno custodia in acciaio stampato, del tipo a quadrante con diametro minimo

pari a 100 mm, scala graduata in bar o in metri di colonna di acqua, con indicata in rosso la pressione massima di esercizio, completi di rubinetti di intercettazione.

5.1.8. ***Collettori***

I collettori saranno realizzati con spezzoni di tubo bollitore, chiusi all'estremità con fondi bombati.
Saranno collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad una altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.
Essi saranno muniti di valvola di scarico su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto di smaltimento.
Su ogni collettore sarà previsto un idrometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie per l'attacco del manometro campione ed un termometro ad immersione.
Tutte le tubazioni di derivazione in arrivo ed in partenza dai collettori saranno dotate di organi d'intercettazione.

5.1.9. ***Filtro dissabbiatore***

Sarà costituito da un filtro di sicurezza a cartuccia lavabile per eliminare dall’acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame. Il filtro sarà idoneo per la filtrazione dell’acqua ad uso potabile, ad uso tecnologico e di processo e risponde a quanto prescritto dal DPR n. 443/90, alla Legge n. 46/90, alla norma UNI 10304 e alla norma UNI-CTI 8065.

5.1.10. ***Tubazioni in acciaio zincato ed in acciaio nero***

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura conformi alla serie media UNI 8863 per qualunque diametro di quelle in acciaio zincato e per quelle in acciaio nero sino al diametro pari a DN50.

Per le tubazioni in acciaio nero e per diametri superiori a DN50 dovranno essere del tipo senza saldatura conformi alla norma UNI EN 10216-1.
Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.
Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m con estremità filettabili.
I diametri e gli spessori delle tubazioni in acciaio nero saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm		Spessore parete mm	Massa Convenzionale Kg/m
	max	min		
10 (3/8")	17.5	16.7	2.3	0.839
15 (1/2")	21.8	21.0	2.6	1.21
20 (3/4")	27.3	26.5	2.6	1.56
25 (1")	34.2	33.3	3.2	2.41
32 (1 1/4")	42.9	42.0	3.2	3.10
40 (1 1/2")	48.8	47.9	3.2	3.56
50 (2")	60.8	59.7	3.6	5.03
--	70.0		2.9	4.80
65	76.1		2.9	5.24
80	88.9		3.2	6.76
--	101.6		3.6	8.70
--	108.0		3.6	9.27
100	114.3		3.6	9.83
--	133.0		4.0	12.72
125	139.7		4.0	15.00
--	159.0		4.5	17.15
150	168.3		4.5	18.18
--	193.7		5.4	25.08
200	219.1		6.3	33.06
--	244.5		6.3	37.01
250	273.0		6.3	41.44
300	323.9		8.4	65.36
350	355.6		8.4	68.58
400	406.4		8.8	86.29
450	457.0		10	110.24
500	508.0		11	134.82
600	610.0		12.5	184.19

I diametri e gli spessori delle tubazioni in acciaio zincato saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm		Spessore parete mm	Massa Convenzionale Kg/m
	max	min		
10 (3/8")	17.5	16.7	2.3	0.876
15 (1/2")	21.8	21.0	2.6	1.26
20 (3/4")	27.3	26.5	2.6	1.62
25 (1")	34.2	33.3	3.2	2.49
32 (1 1/4")	42.9	42.0	3.2	3.20
40 (1 1/2")	48.8	47.9	3.2	3.67
50 (2")	60.8	59.7	3.6	5.17
65 (2 1/2")	76.6	75.3	3.6	6.60
80 (3")	89.5	88.0	3.6	8.57
100 (4")	115.0	113.1	4.0	12.48
125 (5")	140.8	138.5	5.0	16.94
150 (6")	166.5	163.9	5.0	20.20

Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta (comprensiva dell'eventuale coibentazione) che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.
L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	**Interassi appoggi**
da mm 17.2 a mm 21.3	cm 180
da mm 26.9 a mm 33.7	cm 230
da mm 42.4 a mm 48.3	cm 270
da mm 60.3 a mm 88.9	cm 300
da mm 101.6 a mm 114.3	cm 350
da mm 139.7 a mm 168.3	cm 400
da mm 219.1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323.9	cm 500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.
I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni, saldature

I tubi in acciaio nero potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni (in acciaio nero) ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura.
I tubi in acciaio zincato potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.
Nella giunzione tra tubazioni (in acciaio zincato) ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).
E' facoltà della Direzione Lavori richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.
Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).
Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio nero) verranno utilizzate curve stampate a saldare.
Per piccoli diametri, fino ad 1 1/4" massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.
Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a "scarpa". Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.
Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.
Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Per i cambiamenti di direzione (tubazioni in acciaio zincato) delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.
Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.
Tutti gli staffaggi in ferro nero, dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.
E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista e relativi staffaggi siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L..

Targhette distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.
Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.
Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

5.1.11. ***Tubazione in rame per acqua***

Saranno secondo norma UNI 6507/69 serie pesante, spessore 1 mm fino a diametri esterni pari a 18 mm e spessore 1.5 mm per diametri fino a 42 mm.
Le giunzioni saranno effettuate con raccordi meccanici per il collegamento agli apparecchi scaldanti ed ai collettori di distribuzione.
Prima di essere posti in opera i tubi dovranno essere accuratamente puliti, ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.
Saranno inoltre precoibentate con guaine di materiale espanso a cellule chiuse con caratteristiche di spessore e conducibilità conformi al DPR 412/93.
Le tubazioni contenenti acqua refrigerata saranno coibentate con guaina adatta per temperature inferiori a 5°C (coefficiente di resistenza alla diffusione vapore superiore a 7'000).

5.1.12. ***Coibentazioni***

Gli isolamenti termici saranno dimensionati in relazione a quanto prescritto dal D.P.R. 412/93:

- Tubazioni per acqua calda o vapore:
  le tubazioni saranno isolate mediante:
  . applicazione di coppelle di lana di vetro o di roccia, in classe “0” di reazione al fuoco, con spessori e conducibilità secondo D.P.R. citato, densità minima 60 kg/m3, legatura a spirale con filo di ferro zincato; od in alternativa mediante l'applicazione di guaine in gomma estrusa, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.040 W/mK, con spessori e conducibilità se-

condo D.P.R. citato, con giunti incollati mediante applicazione di adesivo del produttore del materiale e finitura come descritto.

. finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposta alle intemperie.

- Tubazioni per acqua refrigerata:

  le tubazioni saranno isolate mediante:

  . applicazione di guaine in gomma estrusa nera tipo Armaflex AF, K-flex ST o similare, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.038 W/mK, resistenza alla diffusione del vapore $\mu \geq 7'000$, con giunti incollati mediante applicazione di adesivo del produttore del materiale.

  . finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposta alle intemperie.

- Tubazioni per acqua acquedotto:

  per tutte le tubazioni di acqua di acquedotto che alimenteranno l'impianto si prevedrà un isolamento anticondensa mediante guaina isolante in gomma estrusa nera tipo Armaflex AF, K-flex ST o similare, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.038 W/mK, resistenza alla diffusione del vapore $\mu \geq 7'000$, spessore minimo 9 mm, e finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 0.6 mm se in vista od esposto alle intemperie. Per tubazioni incassate è ammessa la riduzione di spessore minimo a 6 mm.

- Canalizzazioni:

  tutte le canalizzazioni di mandata e di ripresa (per queste ultime limitatamente ai tronchi ubicati in zone non riscaldate interne al fabbricato), saranno isolate mediante:

  . applicazione esterna di lastra isolante in gomma estrusa, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.038 W/mK, spessore 13 mm

  . finitura in lamierino di alluminio spessore 0.8 mm se in vista od esposta alle intemperie.

  tutte le canalizzazioni di mandata e di ripresa, limitatamente ai tronchi ubicati in zone esterne al fabbricato, saranno isolate mediante:

  . applicazione esterna di lastra isolante in gomma estrusa, in classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità minima 0.038 W/mK, spessore 25 mm

  . finitura in lamierino di alluminio spessore 0.8 mm se in vista od esposta alle intemperie.

- Valvole fredde e vapore, pompe per acqua refrigerata:
  saranno isolate termicamente in analogia alle tubazioni alle quali sono collegate e rifinite esternamente con guscio di alluminio spessore 8/10 di tipo smontabile.

5.1.13. ***Unità di trattamento aria***

Sarà prodotta da casa costruttrice dotata di certificazione UNI-EN 29001 (ISO 9001), del tipo monoblocco a più elementi componibili e costituiti da telaio in profilati di alluminio a doppia camera e pannelli di chiusura composti da due lamiere tra le quali è interposto materassino di lana minerale o poliuretano iniettato "a caldo sotto pressa".
Il materiale isolante, con spessore minimo pari a 49 mm, densità minima pari a 45 kg/m^3 e conducibilità massima pari a 0.035 W/m°C, dovrà essere dotato di certificato di reazione al fuoco con assegnazione minima della “classe 1”.
La lamiera esterna del “ pannello sandwich” è prevista in acciaio zincato di spessore minimo pari a 1.0 mm, dotata di protezione mediante rivestimento plastico in cloruro di polivinile applicato a caldo sulla lastra, del tipo autoestinguente, atossico, antimuffa, non igroscopico ed avente spessore minimo pari a 150 μ.
La lamiera interna del “pannello sandwich” è prevista in lega di alluminio (Peralluman) con spessore minimo pari a 1.0 mm.
I pannelli sono previsti con montaggio all’intelaiatura mediante viti autoperforanti in acciaio inox, con testa svasata che trova sede nelle apposite bugne della lamiera esterna. Fra pannelli di chiusura e profilati dovrà essere interposta apposita guarnizione in gomma del tipo “a labirinto”, incastrata permanentemente a "coda di rondine" nel profilato.
L'unione dei profilati dell’incastellatura é prevista con squadrette di forte spessore situate all'interno della macchina.
L’unione tra le varie sezioni dovrà essere effettuata con imbullonatura, in acciaio inox, interna alla macchina e con interposta apposita guarnizione di tenuta.
Le portine di ispezione dovranno essere costruite in un unico pannello sandwich, con caratteristiche analoghe a quanto precedentemente descritto, cerniere in alluminio pressofuso con perno in acciaio inox. Le maniglie saranno in materiale termoplastico (vetro-nylon) e dovranno essere dotate di camma interna per serraggio rapido a 180°.

Le unità saranno complete di vano laterale per il contenimento delle valvole di regolazione o del produttore di vapore per umidificazione, con pannellatura analoga a quella della centrale di trattamento.
Il basamento dell'unità sarà costituito da profilato in alluminio continuo con spessore minimo pari a 5.0 mm.
L'installazione dell'unità dovrà garantire la massima ispezionabilità delle apparecchiature, rendendo agevoli le operazioni di manutenzione eventualmente necessarie (sostituzione filtri, accesso alla sezione di umidificazione, estrazione batterie, ecc.).
Il dimensionamento dell'unità dovrà essere tale da garantire una velocità di attraversamento delle batterie non superiore a 2.5 m/s.
L'unità sarà costituita dalle seguenti parti:

- Sezione contenente il recuperatore di calore:

  completa di:

  . presa aria esterna con serranda motorizzabile. La serranda sarà del tipo a farfalle multiple contrapposte, con costruzione in alluminio estruso a profilo alare e dotate di guarnizione in gomma.
  . sezione di prefiltrazione, su presa aria esterna, contenente filtri a celle, di media efficienza (non inferiore all'80% Ashrae 52/76, gravimetrico - EU3), del tipo sintetico pieghettato rigenerabile.
  . recuperatore di calore a piastre in alluminio con telaio in alluminio estruso, del tipo a flussi incrociati. Le piastre saranno di tipo nervato per garantire rigidità e distanza in modo da evitare la formazione di percorsi preferenziali del flusso.
    Le piastre dovranno essere accoppiate con una doppia piegatura, sigillata con resina sintetica, per garantire la rigidezza dell'insieme.
    Gli angoli del pacco saranno sigillati, ai profilati estrusi di alluminio che formano il telaio, con resina sintetica permanentemente elastica.
    Le pareti laterali saranno avvitate ai profili.
    L'efficienza minima di scambio dovrà essere pari al 50%.
  . giunti flessibili in tela olona gommata su raccordi di presa ed espulsione aria

- Sezione di filtrazione aria:

  contenente filtri a tasche, di alta efficienza (non inferiore al 95% secondo metodo Ashrae 52/76, opacimetrico - EU9 – F8), del tipo floscio in fibra di vetro submicronica rinforzata.

- Sezione preriscaldamento:

  contenente la batteria di preriscaldamento, per circolazione di acqua calda, realizzata con tubi di rame ed alette in lega di alluminio del tipo a piastra continua con collarini imbutiti autodistanzianti.

  I tubi saranno espansi meccanicamente in modo da garantire un perfetto contatto tra essi e le alette, saranno supportati alle estremità da due fiancate in acciaio zincato, su una delle due fiancate saranno sistemati i collettori di distribuzione del fluido vettore.

  I collettori saranno ubicati all'interno della sezione di scambio.

  Sul passaggio degli attacchi delle batterie, a protezione dell'isolante, dovrà essere previsto un apposito disco in gomma, mentre, per evitare infiltrazioni d'aria, dovranno essere utilizzate speciali guarnizioni ad anello in gomma.

  La batteria dovrà essere dimensionata per una potenzialità superiore del 10% a quella richiesta.

- Sezione raffreddamento e deumidificazione:

  contenente la batteria di raffreddamento, realizzata analogamente a quella precedentemente descritta. La batteria dovrà essere dimensionata per una potenzialità superiore del 10% a quella richiesta.

  La batteria di raffreddamento dovrà essere posta sul bacino di raccolta condensa.

- Sezione di umidificazione e raccolta condensa:

  sarà del tipo a vapore, contenente i distributori in acciaio inox AISI 316, per pressione vapore pari a 0.8 bar. Il bacino di raccolta della condensa sarà in lamiera di alluminio, coibentato esternamente con lastre di materiale estruso.

- Separatore di gocce:

  capace di evitare il trascinamento d'acqua, sarà realizzato in lamiera di alluminio o cloruro di polivinile con profili a gimcana non inferiori a tre pieghe.

- Sezione postriscaldamento ad acqua:

  contenente la batteria di postriscaldamento, realizzata analogamente a quella precedentemente descritta. La batteria dovrà essere dimensionata per una potenzialità superiore del 10% a quella richiesta.

- Sezione postriscaldamento elettrica:

  contenente la batteria di postriscaldamento con resistenze elettriche e dotata di termostato di sicurezza.

- Sezione ventilante di mandata:

sarà dotata di ventilatore centrifugo a doppia aspirazione a basso numero di giri.
La girante sarà in lamiera di acciaio a pale avanti o rovesce; bilanciata staticamente e dinamicamente, calettata su albero in acciaio montato su cuscinetti a sfere autolubrificanti, collegata al motore elettrico a mezzo di trasmissione con pulegge a gole e cinghie trapezoidali antislittanti.
Il motore sarà montato all'interno della sezione, del tipo chiuso a ventilazione esterna, montato su basamento realizzato con profilati estrusi in alluminio, con slitta e galoppini muniti di bulloni per registrare la tensione delle cinghie.
Il tutto fissato al basamento attraverso supporti antivibranti.
Il collegamento del premente del ventilatore con l'unità sarà realizzato mediante raccordo antivibrante con doppia tela di olona con lunghezza min. di circa 15 cm.
Dovrà essere previsto microinterruttore di sezionamento sulla porta di ispezione al ventilatore.
La potenza del motore dovrà essere determinata con un coefficiente di surdimensionamento pari ad un minimo del 20%.

- Sezione ventilante di ripresa:
  sarà realizzata in completa analogia a quella di mandata, con ventilatori muniti di serranda di sovrapressione sulla bocca premente se richiesto
  La sezione sarà incorporata nella struttura dell'unità di trattamento aria.
- Sezione laterale di contenimento produttore di vapore e tettuccio di copertura:
  sarà realizzata in completa analogia costruttiva a quella della centrale di trattamento aria;

5.1.14. ***Produttore di vapore per umidificazione***

Dovrà essere del tipo con alimentazione elettrica, ad elettrodi immersi, con funzionamento completamente automatico, controllato da microprocessore.
La produzione di vapore, visualizzata su display, sarà controllata misurando l’energia elettrica assorbita. Un apposito circuito di controllo provvederà a reintegrare l’acqua quando la produzione di vapore scende sotto il valore impostato, per effetto dell’abbassamento di livello del fluido.
Appositi sistemi di controllo con elettrodi immersi provvederanno alla rilevazione della conducibilità dell’acqua di alimento per l’ottenimento dell’ottimale concentrazione salina all’interno del cilindro.

Il produttore di vapore sarà collegato ai distributori in acciaio INOX, compresi nella fornitura della CTA, mediante apposite tubazioni da installarsi secondo le specifiche indicazioni della casa costruttrice.
La produzione di vapore, modulante, sarà regolata in funzione di un segnale proveniente dal regolatore di umidità relativa.
Il produttore dovrà essere posizionato in adiacenza alla C.T.A. e protetto contro gli agenti atmosferici.

5.1.15. ***Silenziatori***

Saranno del tipo rettilineo, flangiato a sezione rettangolare con setti fonoassorbenti.
Saranno inseriti sulle mandate delle C.T.A. e sulle aspirazioni dei ventilatori di estrazione, avranno carcassa in lamiera zincata con spessore minimo pari a 0.8 mm ed i setti saranno in lana minerale (Classe “0” di reazione al fuoco) con rivestimento in lana di vetro. I setti saranno dotati di lamierino forato su tutta la superficie.
Caratteristiche tecniche:

. Lunghezza 1'000 mm
. Spessore setti 200 mm
. Interasse setti 150 mm
. Attenuazione minima

. Hz	63	125	250	500	1’000	2’000	4’000	8’000
. dB	6	12	19	22	23	17	13	10

5.1.16. ***Ventiloconvettori***

Prodotti da casa costruttrice dotata di certificazione UNI- EN 29001 (ISO 9001) e certificati Eurovent, saranno del tipo a singola batteria (alimentata ad acqua calda o refrigerata).
Saranno dotati di regolazione agente su una valvola installata in corrispondenza all'ingresso della batteria.
Le caratteristiche saranno:

- <u>gruppo ventilante</u>:
  completo di ventilatore, motore con condensatore permanentemente inserito e protezione termoamperometrica sugli avvolgimenti elettrici

- batteria:
  n°1 di scambio realizzata con tubi di rame ed alette in alluminio, reversibile destra e sinistra. Attacchi idraulici filettati 1/2" o 3/4" completi di valvoline sfogo aria, valvola micrometrica e detentore. Del tipo a tre ranghi.
- vaschette di raccolta condensa:
  primaria e secondaria in acciaio zincato
- mantellatura:
  in lamiera di acciaio prerivestita ed isolata con speciale materiale anticondensa. Griglie di mandata, realizzate in metallo o polimero ABS termoresistente.
- piedini copritubo
- lamiera di chiusura posteriore verniciata
- isolamento:
  totale con materiale espanso a cellule chiuse, atto ad evitare la formazione di ogni condensa
- filtro:
  a secco rigenerabile in materiale acrilico e telaio portante in lamiera zincata
- commutatore:
  di velocità a 4 posizioni, incorporato, stagno, con interruzione delle due vie (fase+neutro) nella posizione zero.
- regolazione:
  con sonda ambiente dotata di potenziometro di ritaratura, regolatore elettronico dotato di comunicazione con sistema di gestione e n°1 valvola modulante.

5.1.17. ***Radiatori***

Saranno del tipo tubolare in acciaio a colonnine con spigoli arrotondati e completi di valvole a doppio regolaggio, dotate di bulbo termostatico incorporato, di detentori in bronzo, di mensole di sostegno e valvoline di sfogo aria con azione manuale mediante apposito utensile.

5.1.18. ***Canali quadrangolari di distribuzione dell'aria***

I canali a sezione parallelepipeda per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Zendzimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

	Dimensioni del lato maggiore	Spessore lamiera
fino a	mm 300	6/10 mm
oltre	mm 300 e fino a mm 700	8/10 mm
oltre	mm 700 e fino a mm 1200	10/10 mm
oltre	mm 1200 e fino a mm 1500	12/10 mm
oltre	mm 1500	15/10 mm

I canali verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina; non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali con lato maggiore avente dimensione superiore a 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea. Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1'000 mm. Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1.25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di

corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.
I supporti per i canali saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.
Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.
Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad "L" fissati al soffitto e rivettati al canale.
La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2.50 m.
Ove possibile ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.
Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.
Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.
Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffata al tessuto stesso.
Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.
Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiali fibroso o spugnoso.
Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.
La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.
Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.
La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.
I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 3%.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.
Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

5.1.19. ***Canali flessibili circolari***

I canali flessibili a sezione circolare saranno realizzati con doppio strato di P.V.C. rinforzato e spirale piatta in acciaio armonico elettrozincato.
Se di tipo isolato avranno rivestimento esterno con materassino isolante in lana di vetro spessore 20 mm con protezione esterna in tessuto di p.v.c. Materiale ininfiammabile (classe 1).
Le connessioni ai collari verranno realizzate con apposito adesivo e il fissaggio tramite fascette stringitubo in lamiera di acciaio tenute da viti autofilettanti.
Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.
La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata alta 5 cm.
Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.
Il materiale costituente il canale dovrà essere di tipo ignifugo (classe 1) e provvisto del relativo certificato di omologazione.

5.1.20. ***Serrande di regolazione***

Saranno del tipo ad alette multiple a rotazione contrapposta costruite in lamiera stampata.
Le alette saranno equilibrate con perni di rotazione in acciaio montati su bussole di ottone o teflon e collegate mediante aste di connessione a compasso od a mezzo ingranaggi, con indicata all'esterno la posizione delle alette.

Le serrande saranno dotate di telaio in profilato di ferro e contenute in apposite casse in lamiera zincata da inserire nei canali.
Le serrande che verranno applicate per comando manuale, comprenderanno una manovella con vite a bloccaggio montata su perno sporgente dall'aletta motrice e settore di blocco fissato al telaio con indicazioni di "APERTO" e "CHIUSO".
I singoli pezzi delle serrande saranno zincati a bagno dopo la lavorazione.
Ove specificatamente indicato, saranno del tipo con alette in alluminio a profilo alare.

5.1.21. ***Serranda tagliafuoco elettromagnetica***

Sarà con tunnel in acciaio zincato.
All'interno del tunnel sarà presente una pala ruotante, in materiale refrattario rivestito con pellicola di alluminio e film in PVC antiporosità.
La battuta perimetrale della serranda dovrà essere rivestita da guarnizioni.
Saranno dotate di certificazione di resistenza al fuoco REI 120 secondo Circolare M.I. n° 91 del 14/9/61.
Pressione di lavoro min = 500 Pa
Saranno complete di:
- quadro elettrico;
- leva di manovra manuale;
- molla di ritorno in chiusura;
- bloccaggio con piastra metallica;
- sgancio per effetto di ventosa elettromagnetica ad interruzione di corrente con batteria a tampone;
- contatti di fine corsa bipolari per segnalazione di posizione;
- motorino di azionamento elettrico alimentato a 220 Vca o 24 Vca;
- controtelaio da murare;
- bussole in bronzo.

La serranda tagliafuoco potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto.
Il telaio della serranda andrà montato in modo che la pala di otturazione, in posizione di chiusura, risulti a filo parete e che i comandi facilmente azionabili.

La serranda tagliafuoco dovrà essere fornita unitamente a certificato di resistenza al fuoco pari a 2 ore (REI 120), in conformità alle leggi vigenti in materia.
Logica di funzionamento
La serranda, in assenza di alimentazione al motorino ed alla ventosa magnetica, viene portata dalla molla di richiamo in posizione di chiusura. Quando viene alimentato il motorino la serranda si porta in posizione di aperto e rimane in questa posizione per effetto della ventosa magnetica.

5.1.22. ***Bocchette di mandata***

Le bocchette per la mandata dell'aria saranno del tipo ad effetto elicoidale ad alta induzione e grande silenziosità, dotate di diffusore twist in materiale plastico su piastra in acciaio zincato, montate su contenitore di lamiera d'acciaio verniciata per elettroforesi ed essiccata in forno, munito di serranda di taratura, deflettore per equalizzare i filetti fluidi e collare per il montaggio della bocchetta a canale.

5.1.23. ***Diffusori di mandata***

Il diffusore circolare di mandata aria sarà del tipo con piatto regolabile, in acciaio verniciato a fuoco, ad elevata induzione.
Il pannello frontale sarà regolabile, per taratura del lancio, tramite rotazione su perno centrale calettato.
Completo di serrandina di regolazione a farfalla, tarabile dal fronte.
Il diffusore verrà fornito completo di guarnizione di tenuta dell'aria, applicata sulla battuta della cornice.
La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno del diffusore.
Colore e tipo sulla base delle indicazioni di progetto.

5.1.24. ***Bocchette di ripresa dell'aria***

Ogni bocchetta di di ripresa dell'aria avrà doppia serie di alette direttrici orientabili, e

sarà completa di serrandina di taratura ad alette contrapposte e di controtelaio da murare o per fissaggio a canale.
La griglia sarà costruita in alluminio anodizzato ovvero verniciato con colore stabilito dalla Direzione Lavori con telaio e serranda in lamiera di acciaio zincata.
Il fissaggio della griglia sul telaio avverrà mediante clips o viti autofilettanti cromate.

5.1.25. ***Griglie di transito***

Le griglie di transito dell'aria saranno con alette a "V" a labirinto per montaggio su porta o su parete.
Nel caso di installazione su porte o pareti con spessore non superiore a 60 mm, le griglie di transito saranno dotate di controcornice, nel caso di installazione su porte o pareti con spessore compreso tra 60 mm e 100 mm esse saranno dotate di coprifili per il montaggio, nel caso di installazione su pareti con spessore maggiore di 100 mm esse dovranno essere dotate di controtelaio e l'installazione prevederà il montaggio accoppiato di una griglia di ripresa di uguali dimensioni, anch'essa dotata di controtelaio, compresa nella fornitura.
La costruzione sarà in alluminio anodizzato ovvero verniciato con colore stabilito dalla Direzione Lavori con eventuale controtelaio in lamiera di acciaio zincato.
Il fissaggio delle griglie avverrà mediante clips o viti zincate.

5.1.26. ***Valvole di ventilazione***

Le valvola di estrazione aria dai servizi saranno in lamiera d'acciaio verniciata di colore bianco, di tipo circolare con taratura della portata mediante apposito disco centrale.

5.1.27. ***Regolazione elettronica***

Premessa:

Lo scopo sarà quello di dotare il complesso di un efficiente sistema integrato di regolazione, comando e gestione energia per consentire la gestione centralizzata di tutte le componenti tecnologiche in esso comprese.
Il sistema di regolazione automatica, prodotto da casa costruttrice dotata di certificazione UNI-EN 29001 (ISO 9001) e oggetto di questa specifica tecnica, è basato su una architettura ad intelligenza altamente distribuita, con proprietà DDC completamente integrata e liberamente programmabile.
In tal modo ogni utenza sarà collegata ad unità di regolazione e supervisione in grado di svolgere autonomamente le funzioni richieste.
Le varie unità autonome di regolazione e supervisione potranno essere collegate, in futuro, ad una unità centrale, costituita da un Personal Computer, per mezzo di un bus di comunicazione.
Dovrà essere possibile l'intervento locale, direttamente e con testi in chiaro sull'unità autonoma.
L'unità autonoma potrà guidare l'operatore in modo interattivo con una tecnica a menù, nel selezionare il punto od il parametro su cui deciderà operare.
In tale modo non sarà richiesta la conoscenza di indirizzi di punti o codici di programma.
Da una qualsiasi delle unità autonome si dovrà poter comunicare con tutte le altre tramite bus di comunicazione.
Inoltre tutte le apparecchiature periferiche facenti parte del sistema (sonde, organi finali di regolazione, etc.), saranno di tipo elettronico, senza cioè alcun trasduttore, in modo da garantire una reale integrazione con i moduli di regolazione e comando.
Si richiede in particolare che le valvole di regolazione elettroniche siano garantite integralmente per un periodo minimo di 3 anni dalla data di funzionamento.

Caratteristiche tecniche generali:

Il sistema di controllo, regolazione e comando per gli impianti tecnologici dell'impianto oggetto di questo capitolato, dovrà essere del tipo a microprocessore con proprietà DDC (Controllo Digitale Diretto).

Saranno utilizzati più moduli di controllo e comando anche distanti tra loro e collegati alla stessa linea di trasmissione dati (BUS) così da formare un sistema integrato altamente distribuito con la capacità dei moduli di trasferire automaticamente le informazioni senza il bisogno di concentratori, gateway, etc.
Si richiede che sullo stesso bus di trasmissione siano collegati tutti i regolatori ambiente a microprocessore dei terminali, in modo di avere centralizzati tutti i punti ambiente controllati con le principali funzioni svolte dal regolatore.
In questo sistema si identificano le seguenti apparecchiature:

a) Moduli di controllo e comando, montati su piastra da inserire su quadro elettrico
b) Moduli terminali
c) Unità locale
d) Elementi in campo.

a) Moduli di controllo e comando

Il modulo oltre a svolgere autonomamente i compiti di regolazione e comando dovrà consentire un adattamento ottimale alle diverse configurazioni d'impianto.
Oltre alle funzioni di regolazione, il modulo dovrà assumere quelle funzioni di comando solitamente eseguite tramite relè temporizzati, orologi, commutatori di sequenze.
L'integrazione delle funzioni di comando in uno stesso apparecchio, con le funzioni di regolazione e di gestione energia, riguardano la commutazione di stati di funzionamento di un impianto: per esempio, "valvole aperte/serranda chiusa in caso di pericolo di gelo", oppure la commutazione di valori di taratura (giorno/notte, fase di pre-riscaldamento).
Tramite l'integrazione delle funzioni di comando e di quelle di regolazione nel modulo, le interconnessioni dovranno essere risolte dal software, limitando così il numero delle entrate e delle uscite esterne.
Inoltre si richiede che il modulo di comando e controllo dovrà collegarsi per i punti digitali direttamente dal quadro esistente di potenza senza l'ausilio ulteriore di quadri supplementari.
In caso contrario il fornitore di detti moduli dovrà sobbarcarsi l'onere di questi quadri.

Costruzione fisica dei moduli

Il modulo di controllo e comando è costruito come da scheda ad innesto per il montaggio in quadri elettrici.

Più moduli possono essere installati direttamente uno accanto all'altro.

In questo caso il bus di comunicazione viene attivato per mezzo dei contatti disposti posteriormente sul telaio della scheda.

Tutti i collegamenti esterni avvengono tramite morsettiera.

Programmi e funzioni (software)

Il software del sistema dovrà permettere la realizzazione di tutte le funzioni di regolazione, di controllo, comando e di risparmio energetico degli impianti.

Una biblioteca delle funzioni applicative fondamentali sono:

- sequenze di regolazione
- calcolo dei valori di taratura
- funzioni d'uscita, analogiche o digitali, con: logica di selezione, intervento manuale, funzioni a tempo, limitazione, etc.
- blocco di comando, analogico o digitale, con: logica di selezione, funzioni a tempo, limitazione, etc.
- commutatore di canale
- trasmettitore dati
- interconnessioni logiche (link logico)
- comando entalpia
- OSSP
- orologi programmatori
- contatore ore di funzionamento
- timer
- allarmi
- etc.

b) Moduli terminali e relativi portamoduli

La connessione tra i moduli e le apparecchiature periferiche (sonde, organi di regolazione, etc.), è costruita per mezzo di moduli interfaccia innestabili sui relativi portamoduli.

Moduli interfaccia

I moduli di interfaccia separano gli apparecchi periferici dai moduli, sono cioè dei “punti consegna” per i punti fisici analogici o digitali collegati al sistema.

I moduli interfaccia si suddividono in:

. moduli d’ingresso
. moduli d’uscita
. moduli attivi
. moduli passivi
. moduli con o senza commutatore manuale
. moduli universali con la possibilità di connettersi indistintamente sia punti digitali che analogici.

Grazie ai molteplici tipi di moduli interfaccia disponibili, sarà possibile adattare in modo ottimale le entrate e le uscite del sistema agli apparecchi periferici di processo.

Fra l’altro si dovrà garantire:

.. una separazione tra la bassa tensione degli apparecchi periferici e la tensione di protezione (bassissima tensione) del sistema
.. commutazioni manuali/automatiche direttamente sul modulo interfaccia per operazione di servizio e per la messa in esercizio
.. amplificazioni di potenza di uscite analogiche (segnali a taglio di fase) senza sovraccaricare i moduli a scheda
.. il cablaggio diretto di funzioni di sicurezza sulle entrate di comando dei moduli interfaccia
.. indicazioni di stato visivo.

c) Unità locale

Le operazioni permesse dall’unità locale saranno:

- taratura di set-point ed impostazione parametri
- impostazione dei tempi
- scrittura di programmi a tempo
- impostazione manuale dei canali di commutazione e modi di funzionamento
- riporto di valori di misura, set-point, parametri, tempi e stato dei canali di commutazione
- interrogazione degli allarmi.

Il riporto dei dati sull'unità locale avverrà con brevi testi esplicativi su un display a cristalli liquidi, in modo da garantire una perfetta leggibilità.
L'unità dovrà condurre l'operatore attraverso una struttura ad albero al termine del quale si giungerà alle informazioni in forma di testo.
La connessione al sistema dovrà essere garantita in qualsiasi punto del "BUS" opportunamente dotato di presa, oppure direttamente su una porta di un modulo.

d) Elementi in campo

- sensore di temperatura
  sensore elettronico di temperatura con alto coefficiente di variazione della resistenza (Ni 1.000 ohm 0°C) a fronte di una variazione unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.
  L'applicazione potrà essere da ambiente, canale, esterno, immersione

- trasmettitore di umidità
  trasmettitore elettronico di umidità relativa, elemento sensibile costituito da un condensatore, in grado di assorbire il vapore acqueo dell'ambiente e di variare in conseguenza la sua capacità.
  I trasmettitori dovranno essere disponibili nella versione ambiente e in quella da canale.
  Campo di misura: 10 - 90% U.R.

- trasmettitore combinato di temperatura e umidità
  trasmettitore elettronico combinato: temperatura e umidità ambiente o da canale.
  Dovrà avere elementi sensibili alla temperatura ed all'umidità, come precedentemente descritto, alloggiati nella stessa custodia.

- trasmettitore di pressione differenziale
  trasmettitore elettronico per il rilevamento della pressione differenziale in canali d'aria.
  Segnale in uscita: 0 - 10 V cc.

- trasmettitore di pressione per circuiti idraulici
  trasmettitore elettronico per la rilevazione del valore di pressione in circuiti idraulici.
  Segnale in uscita: 0 - 10 V cc.

- valvola a due vie modulante per vapore
  valvola servocomandata per vapore a due vie, flangiata, corpo in ghisa, sede ed otturatore in acciaio al CrNi, PN 25.
  Servocomando di tipo elettroidraulico.
  Premistoppa a perfetta tenuta.
  Le valvole devono essere a semplice sede, complete di comando manuale e di dispositivo di ritorno in posizione di riposo.
  Caratteristica di lavoro equipercentuale.

- valvola a tre vie miscelatrice modulante per acqua calda o fredda
  valvola servocomandata per acqua calda e refrigerata a tre vie miscelatrice, corpo in ghisa PN 16 filettata sino a DN 40, PN 10 flangiata per diametri superiori.
  Servocomando di tipo elettroidraulico od elettronico.
  Premistoppa a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo, sede ed otturatore in acciaio.
  Le valvole devono essere a semplice sede, complete di comando manuale.
  Caratteristica di lavoro equipercentuale.
  Per la regolazione della temperatura di mandata acqua calda sanitaria è prevista, in deroga al punto precedente, per qualsiasi diametro, valvola PN 16, filettata con corpo in bronzo.

- valvola a tre vie per piccole portate
  corpo in bronzo PN 16.
  Otturatore in acciaio.
  Disponibile in vari KVS per una corretta scelta del diametro necessario.

- servocomando per serranda
  servocomando per serranda con movimento rotante per regolazione modulante o tutto-niente con ritorno a molla nei casi richiesti.
  Accoppiamento diretto all’albero della serranda senza aste intermedie.
  Protezione IP 52/54.

- pressostato differenziale
  pressostato differenziale per indicazione di flusso e controllo filtri sporchi in canali d’aria, completo di sistema di taratura e scale di indicazione dei valori.
  Portata contatti: 1 A, 250 V ca.
  Protezione IP 54.

- termostato antigelo

  termostato antigelo di tipo con elemento sensibile di media.
  Potenziometro per comando d’autorità valvola riscaldamento.
  Contatto in commutazione.
  Protezione IP 50.
  Campo di misura: - 5 + 15°C
  Differenziale fisso: 1°C
  Portata contatti: 10 (2) A, 250 V ca.

Si riporta di seguito un elenco minimo dei punti che dovranno essere controllati dal sistema elettronico di gestione e controllo.

		SISTEMA GESTIONE GENERALE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE					
		DO	**DI**			**AI**	**AO**
	PIANO	**com. digit.**	**stato**	**allarme**	**man/aut**	**misura**	**com. anal.**
Centrale Frigorifera	***Quarto/Cop.***						
Gruppo Frigorifero		1	1	1	1		
Pressostato Diff.				1			
Cavi scaldanti A.R.		1		1			
Temperatura Mand. Refr.						1	
Temperatura Rit. Refr.						1	
Totale Centrale Frig.	**Quar-to/Cop**	**2**	**1**	**3**	**1**	**2**	
Sottocentrale Termica	***Quarto/Cop.***						
Temperatura clim. esterna						1	
Elettropompe Prim. Da CT		2	2	2	2		
Temperatura Mand. Risc.						1	
Temperatura Rit. Risc.						1	1
Totale Centrale Termica	**Quar-to/Cop**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**1**
Sottocentrale e CTA	***Quarto/Cop.***						
Temp. Mand. Gen. A.R.						1	
Temp. Rit. Gen. A.R.						1	
Temp. Rit. Batt. Raffr. CTA						1	
Temp. Mand. Fan Coils						1	
Temp. Rit. Fan Coils						1	
Valvola Misc. Fan Coils							1
Temp. Mand. Gen. A.C.						1	
Temp. Rit. Gen. A.C.						1	
Temp. Mand. A.C. Rad.						1	
Temp. Rit. A.C. Rad.						1	
Sottocentrale e CTA	**Segue**						

		SISTEMA GESTIONE GENERALE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE					
		DO	**DI**			**AI**	**AO**
	PIANO	**com. digit.**	**stato**	**allarme**	**man/aut**	**misura**	**com. anal.**
Sottocentrale e CTA	***Segue***						
Valvola Misc. A.C. Rad.							1
Temp. Rit. A.C. Batt. CTA						1	
Elettropompe Fan Coils		2	2	2	2		
Elettropompe Radiatori		2	2	2	2		
Elettropompe Ric. ACS		2	2	2	2		
Elettrop. Batt. Raffr. CTA		2	2	2	2		
Elettropompe Batt. Risc. CTA		2	2	2	2		
Term. Antigelo CTA A.P.				1			
Serranda CTA A.P.		1		1			
Press. Diff. Filtri CTA A.P.				2			
Sonda T° Rip.. CTA A.P.						1	
Sonda U.R. Rip.. CTA A.P.						1	
Sonda T° Sat. CTA A.P.						1	
Sonda T° Man. A.P.						1	
Sonda U. R. Man. A.P.						1	
Temp. A.C. Ingr. Batt. Post.						1	
Reg. Pot. Elettr. Batt. Post.							1
Valv. Batt. Prerisc. A.P.							1
Valv. Batt. Raffr. A.P.							1
Valv. Batt. Postris. A.P.							1
Prod. El. Vap. Um. CTA							1
Vent. Mandata CTA A.P.		1	1	1	1		
Vent. Ripresa CTA A.P.		1	1	1	1		
Ingresso Bus Reg. Fan Coils		N° 53 Regolatori per FC due Tubi					
Totale Sottocentrale e CTA	**Quar-to/Cop**	**13**	**12**	**16**	**12**	**16**	**7**
Totale *Generale*		**17**	**15**	**21**	**15**	**21**	**8**

5.2. **IMPIANTI IDRAULICI**

5.2.1. ***Tubazioni di alimentazione impianti idrosanitari***

Le tubazioni per gli impianti idrosanitari saranno in acciaio zincato, trafilato, senza saldatura, dimensioni secondo UNI 3824, con giunzione tipo a vite e manicotto, curve e raccorderie in ghisa malleabile. Tali tubazioni devono essere provate alla pressione di almeno 10 kg/cm.
Per quanto pertinenti, per tali tubazioni valgono tutte le prescrizioni indicate alla precedente descrizione delle tubazioni.

5.2.2. ***Coibentazioni tubazioni impianti idrosanitari***

Le tubazioni dell'acqua potabile vanno isolate con guaine di gomma sintetica espansa, a cellule chiuse, classe 1 di reazione al fuoco; l'isolamento ha funzione anticondensa.
Il materiale è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra.
Le tubazioni di acqua calda per usi sanitari devono essere coibentati secondo quanto previsto dalla Legge 10/91.
In particolare gli spessori dell'isolamento devono essere conformi alle suddette prescrizioni.
L'isolante è costituito, come per l'acqua potabile, da guaine tubolari in polietilene espanso a celle chiuse.
L'Impresa Esecutrice deve fornire, per i materiali isolanti prescelti, la documentazione relativa ai certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico-tecniche dei materiali stessi, con l'indicazione degli spessori che vorrà adottare, in funzione del diametro delle tubazioni.
Il suddetto isolante deve essere posto in opera, ove possibile, infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso dell'apposito adesivo.
Nei casi in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile, si devono tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due

bordi con l'adesivo.
A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) sulle stesse deve essere applicato l'apposito nastro adesivo.
Nei tratti in vista è prevista la finitura esterna con lamierino d'alluminio.

5.2.3. ***Apparecchi sanitari***

Gli apparecchi sanitari dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Lavabi in porcellana vetrificata tipo a colonna o da incasso, completi di coppia mensole di sostegno, gruppo miscelatore di erogazione acqua calda e fredda in esecuzione da lavabo, cannucce cromate, sifone a bottiglia 1" x 40 mm in P.P. bianco, curva tecnica di raccordo a muro 40 mm, compreso portasapone da incasso in ceramica bianca.
  I rubinetti dovranno essere dotati di sistemi che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min. a 7-10 l/min.
  I servizi igienici comuni dovranno essere dotati di temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato.

- Vasi a sedile in porcellana vetrificata con scarico a pavimento o parete, completi di sedile in plastica, vaschetta di cacciata di tipo da incasso con batteria interna.
  Gli sciacquoni per WC dovranno essere del tipo a due livelli (un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri).

Tutte le apparecchiature saranno di primaria casa costruttrice, garantite per la qualità e la robustezza del materiale.
Le rubinetterie saranno di serie pesante in ottone cromato.

5.2.4. ***Apparecchi sanitari per disabili***

Gli apparecchi sanitari per disabili dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- Lavabo in porcellana vetrificata con fronte concavo, bordi arrotondati, appoggio per gomiti, spartiacqua antispruzzo, completo di:
  . mensole reclinabili pneumaticamente con barra di controllo,
  . gruppo di miscelazione monocomando a leva lunga rivestita in gomma,
  . portasapone speciale,
  . piletta, sifone e scarico flessibile

- Vaso a sedile in porcellana vetrificata con catino allungato ed apertura anteriore, completo di:
  . cassetta di scarico a comando pneumatico agevolato a distanza,
  . maniglione di sostegno ribaltabile

  Gli sciacquoni per WC dovranno essere del tipo a due livelli (un dispositivo comandabile manualmente che consenta la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri).

Tutti i servizi dovranno inoltre essere muniti di appositi maniglioni di sostegno perimetrali di forme e lunghezze diverse

Tutte le apparecchiature saranno di primaria casa costruttrice, garantite per la qualità e la robustezza del materiale.

5.2.5. ***Tubazioni di scarico***

Tutte le tubazioni di scarico e di ventilazione sono realizzate in tubo di polietilene rigido (PEAD) tipe Geberit-PE.

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C,
- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto,
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente,
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite staffature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite secondo le istruzioni della Casa

Costruttrice. Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.
Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.
Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari, aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali.

5.2.6. ***Idranti UNI 45***

Ogni gruppo idrante UNI 45 sarà costituito da:
- cassetta metallica in lamiera di acciaio verniciato di colore rosso del tipo per installazione a parete con bordi arrotondati antinfortunio, dimensioni 0,37 m x 0,59 m x 0,20 m;
- sella di supporto in acciaio verniciato per tubazione flessibile avvolta in doppio;
- portello in profilato di alluminio anodizzato con lastra in materia plastica trasparente tipo "Safe Crash" a rottura predeterminata di sicurezza;
- attacco per prelievo da rete con valvola di intercettazione a vite con volantino ed indicazione del senso di apertura, Ø 1"1/2 x UNI 45;
- tubazione flessibile in nylon gommato da m 20, certificata UNI 9487, Ø max 52 mm;
- raccordi in ottone UNI 45 con legatura a filo e rivestimento con manicotti gommati;
- lancia erogatrice UNI 45 a getto multiplo: chiusura getto - getto frazionato - getto pieno, in lega di alluminio ed attacco a manicotto con valvola a sfera con lem ed indicazione delle tre posizioni ed ugello Ø 13 mm;
- simboli di identificazione, marcatura, istruzioni di uso ed installazione e per manutenzione;
- sistema di ancoraggio;
- protezione antiurto;
- cartello di segnalazione bifacciale in lega leggera.

5.2.7. ***Attacco di mandata per autopompa VV.F. (UNI 10779)***

Ogni gruppo attacco motopompa sarà composto da:
- attacco di ingresso in rete, flangiato DN 80;
- valvola di intercettazione a sfera DN 80 (normalmente aperta)
- valvola di ritegno DN 80;
- dispositivo di drenaggio con valvola di scarico a sfera DN 32, con stelo allungato e leva di manovra;
- valvola di intercettazione a sfera DN 80 (normalmente chiusa);
- bocca di immissione con girello in ottone filettato femmina UNI 80;
- marcatura, istruzioni di uso ed installazione e per manutenzione;
- sistema di ancoraggio;
- protezione antigelo ed antiurto;
- cartello di segnalazione semplice in lega leggera.
  “Attacco per autopompaVV.F. - pressione massima 12 bar"

Completo di cassetta in lamiera di acciaio, verniciata in colore rosso, del tipo per installazione a parete con bordi arrotondati antiinfortunio per montaggio a muro, se del tipo a parete.

5.2.8. ***Tubazioni per impianti antincendio in acciaio***

Le tubazioni non interrate per gli impianti antincendio saranno in acciaio zincato, trafilato, senza saldatura, dimensioni secondo UNI 3824, con giunzione tipo a vite e manicotto, curve e raccorderie in ghisa malleabile. Tali tubazioni devono essere provate ad una pressione non inferiore a 10 kg/cm².
Per quanto pertinenti, per tali tubazioni valgono tutte le prescrizioni indicate alla descrizione precedente delle tubazioni.
Le tubazioni, dopo l'eventuale verniciatura antiruggine, debbono essere trattate con due mani di finitura con vernice oleosintetica di colore convenzionale rosso.
Tutte le tubazioni contenenti acqua ed esposte al possibile gelo, dovranno essere sicuramente protette mediante coibentazione ed applicazione di cavi scaldanti.
I tratti interrati dovranno essere realizzati con tubazione in polietilene ad alta densità, omologata per gas e acqua potabile, PN 10, compresi raccordi, pezzi speciali.

* * *